

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-213654

出 願 人

Applicant(s):

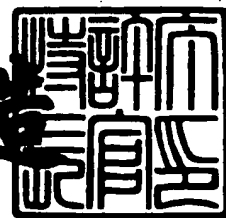
三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3043348

【書類名】 特許願

【整理番号】 00G14P2304

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
 社内

 【氏名】 黒川 光章

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090181

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 義人

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014812

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影された被写体の画像信号に画質調整を施すデジタルカメラにおいて、
前記画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評価要素に関する画素値を検出する画素値検出手段、

前記所定の画質評価要素に関する複数の基準値を保持する第 1 テーブル、
前記所定の画質評価要素に関する複数の目標値を保持する第 2 テーブル、
前記画素値を前記第 1 テーブルと前記第 2 テーブルとに基づいて補正する補正手段、および

前記複数の目標値を任意に調整する調整手段を備えることを特徴とする、デジタルカメラ。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記画素値との間で所定条件を満たす前記基準値を前記第 1 テーブルの中から検出する基準値検出手段、前記基準値検出手段によって検出された前記基準値に対応する前記目標値を前記第 2 テーブルの中から検出する目標値検出手段、および前記基準値検出手段によって検出された前記基準値と前記目標値検出手段によって検出された前記目標値とに基づいて前記画素値を補正する画素値補正手段を含む、請求項 1 記載のデジタルカメラ。

【請求項 3】

前記所定の画質評価要素は色相を含み、
前記基準値検出手段は前記色相に関して前記画素値を挟む 2 つの前記基準値を検出し、

前記目標値検出手段は前記基準値検出手段によって検出された前記 2 つの基準値に対応する 2 つの前記目標値を検出する、請求項 2 記載のデジタルカメラ。

【請求項 4】

前記画素値補正手段は、前記 2 つの基準値の色相成分および前記 2 つの目標値の前記色相成分に基づいて前記画素値の前記色相成分を補正する色相補正手段を

含む、請求項 3 記載のデジタルカメラ。

【請求項 5】

前記所定の画質評価要素は彩度をさらに含み、

前記画素値補正手段は、前記 2 つの基準値の彩度成分および前記 2 つの目標値の前記彩度成分に基づいて前記画素値の前記彩度成分を補正する彩度補正手段を含む、請求項 3 または 4 記載のデジタルカメラ。

【請求項 6】

前記所定の画質評価要素は明度をさらに含み、

前記画素値補正手段は、前記 2 つの基準値の明度成分および前記 2 つの目標値の前記明度成分に基づいて前記画素値の前記明度成分を補正する明度補正手段を含む、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 7】

前記調整手段は、前記目標値を示すキャラクタを複数の座標軸によって形成されるエリアに表示するキャラクタ表示手段、前記キャラクタを前記エリア内で任意に移動させる移動手段、および前記移動手段によって移動された前記キャラクタの位置に応じて前記目標値を更新する更新手段を含む、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 8】

前記調整手段は前記更新手段によって更新された目標値によって規定される色を再現する色再現手段をさらに含む、請求項 7 記載のデジタルカメラ。

【請求項 9】

前記調整手段は前記更新手段によって更新された目標値を表示する目標値表示手段をさらに含む、請求項 7 または 8 記載のデジタルカメラ。

【請求項 10】

複数の色が描かれた特定被写体に対応する特定画像信号を生成する特定画像信号生成手段、および

前記特定画像信号に基づいて前記複数の基準値を生成する基準値生成手段をさらに備える、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のデジタルカメラ。

【請求項 11】

撮影手段によって撮影された被写体の画像信号に画質調整を施すデジタルカメラにおいて、

前記画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評価要素に関する画素値を検出する画素値検出手段、

前記所定の画質評価要素に関する複数の基準値を保持する第 1 テーブル、

前記所定の画質評価要素に関する複数の目標値を保持する第 2 テーブル、および

前記画素値を前記第 1 テーブルと前記第 2 テーブルとに基づいて補正する補正手段を備え、

前記基準値は基準被写体を撮影して得られた基準画像信号に基づいて決定するようにしたことを特徴とする、デジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、デジタルカメラに関し、たとえば、撮影された被写体の画像信号に画質調整を施す、デジタルカメラに関する。

【0002】

【背景技術】

デジタルカメラでは、色再現特性はイメージセンサから出力された画像信号にどのような信号処理を施すかによって変動する。このため、信号処理技術が色再現性を向上させる上で重要な要素となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のデジタルカメラでは、様々な条件で撮影される画像に適応した色補正が難しく、良好に撮影されるであろう被写体を想定した色補正に限定される傾向にあった。また、イメージセンサの特性にばらつきがある結果、撮影された被写体の色がカメラ毎に異なるという問題もあった。さらに、ユーザが自分の好みで色補正をすることはカメラ上では不可能であり、補正をしたいときは撮影された被写体の画像信号をパーソナルコンピュータ（PC）に取り込み、PC

上で補正するしかなかった。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、ユーザの好みで色再現特性を調整することができる、デジタルカメラを提供することである。

【0005】

この発明の他の目的は、色再現性が製品毎に異なるのを防止できる、デジタルカメラを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、撮影手段によって撮影された被写体の画像信号に画質調整を施すデジタルカメラにおいて、画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評価要素に関する画素値を検出する画素値検出手段、所定の画質評価要素に関する複数の基準値を保持する第1テーブル、所定の画質評価要素に関する複数の目標値を保持する第2テーブル、画素値を第1テーブルと第2テーブルとに基づいて補正する補正手段、および複数の目標値を任意に調整する調整手段を備えることを特徴とする、デジタルカメラである。

【0007】

第2の発明は、撮影手段によって撮影された被写体の画像信号に画質調整を施すデジタルカメラにおいて、画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評価要素に関する画素値を検出する画素値検出手段、所定の画質評価要素に関する複数の基準値を保持する第1テーブル、所定の画質評価要素に関する複数の目標値を保持する第2テーブル、および画素値を第1テーブルと第2テーブルとに基づいて補正する補正手段を備え、基準値は基準被写体を撮影して得られた基準画像信号に基づいて決定するようにしたことを特徴とする、デジタルカメラである。

【0008】

【作用】

第1の発明によれば、撮影手段によって被写体が撮影されると、画素値検出手段が、撮影された被写体の画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評

価要素に関する画素値を検出する。一方、第1テーブルおよび第2テーブルの各々には、同じ画質評価要素に関する複数の基準値および複数の目標値が保持される。補正手段は、画素値検出手段によって検出された画素値を第1テーブルおよび第2テーブルに基づいて補正する。このようにして、撮影された被写体の画像信号に画質調整が施される。ここで、第2テーブルに保持された複数の目標値は、調整手段によって任意に調整される。

【0009】

この発明のある例では、画素値との間で所定条件を満たす基準値が基準値検出手段によって第1テーブルの中から検出され、検出された基準値に対応する目標値が目標値検出手段によって第2テーブルの中から検出される。画素値は、基準値検出手段および目標値検出手段の各々によって検出された基準値および目標値とに基づいて画素値補正手段によって補正される。

【0010】

好ましい例では、所定の画質評価要素は色相を含み、基準値検出手段は色相に関して画素値を挟む2つの基準値を検出し、目標値検出手段は検出された2つの基準値に対応する2つの目標値を検出する。検出した2つの基準値に注目すると、一方の基準値の色相成分は画素値の色相成分よりも大きく、他方の基準値の色相成分は画素値の色相成分よりも小さい。

【0011】

このような好ましい例のある局面では、画素値補正手段に含まれる色相補正手段が、検出された2つの基準値および2つの目標値の色相成分に基づいて画素値の色相成分を補正する。

【0012】

また、他の局面では、所定の画質評価要素は彩度をさらに含み、画素値補正手段に含まれる彩度補正手段が、検出された2つの基準値および2つの目標値の彩度成分に基づいて画素値の彩度成分を補正する。

【0013】

その他の局面では、所定の画質評価要素は明度をさらに含み、画素値補正手段に含まれる明度補正手段が、検出された2つの基準値および2つの目標値の明度

成分に基づいて画素値の明度成分を補正する。

【 0 0 1 4 】

この発明の他の例では、キャラクタ表示手段が、目標値を示すキャラクタを複数の座標軸によって形成されるエリアに表示する。このキャラクタは移動手段によってエリア内を任意に移動し、更新手段は移動後のキャラクタの位置に応じて目標値を更新する。このようにして目標値が任意に調整される。

【 0 0 1 5 】

好ましい例では、調整手段に含まれる色再現手段が、更新手段によって更新された目標値によって規定される色を再現する。

【 0 0 1 6 】

他の好ましい例では、調整手段に含まれる目標値表示手段が、更新手段によって更新された目標値を表示する。

【 0 0 1 7 】

この発明のその他の例では、複数の色が描かれた特定被写体が撮影されたとき、この特定被写体に対応する特定画像信号が特定画像信号生成手段によって生成される。複数の基準値は、この特定画像信号に基づいて基準値生成手段によって生成される。

【 0 0 1 8 】

第2の発明によれば、撮影手段によって被写体が撮影されると、画素値検出手段が、撮影された被写体の画像信号を形成する各々の画素信号から所定の画質評価要素に関する画素値を検出する。一方、第1テーブルおよび第2テーブルの各々には、同じ画質評価要素に関する複数の基準値および複数の目標値が保持される。補正手段は、画素値検出手段によって検出された画素値を第1テーブルおよび第2テーブルに基づいて補正する。このようにして、撮影された被写体の画像信号に画質調整が施される。ここで、第1テーブルに設定される基準値は、基準被写体を撮影して得られた基準画像信号に基づいて決定される。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

第1の発明によれば、第2テーブルに保持された複数の目標値が調整手段によ

って任意に調整されるため、ユーザの好みで色再現特性を調整することができる。

【 0 0 2 0 】

第 2 の発明によれば、第 1 テーブルに設定される基準値を基準被写体を撮影して得られた基準画像信号に基づいて決定するようにしたため、色再現性がカメラ毎に異なるのを防止することができる。

【 0 0 2 1 】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【 0 0 2 2 】

【実施例】

図 1 を参照して、この実施例のデジタルカメラ 1 0 は、フォーカスレンズ 1 2 を含む。被写体の光像は、このフォーカスレンズ 1 2 を経て CCD イメージャ 1 4 の受光面に入射される。受光面では、入射された光像に対応するカメラ信号（生画像信号）が光電変換によって生成される。なお、受光面は、原色ベイヤ配列の色フィルタ（図示せず）によって覆われ、カメラ信号を形成する各々の画素信号は、R、G および B のいずれか 1 つの色成分のみを持つ。

【 0 0 2 3 】

タイミングジェネレータ（TG）1 6 は、CPU 3 2 から処理命令が与えられたとき、CCD イメージャ 1 4 から所定のフレームレートでカメラ信号を繰り返し読み出す。読み出されたカメラ信号は、CDS / AGC 回路 1 8 における周知のノイズ除去およびレベル調整を経て、A / D 変換器 2 0 でデジタル信号に変換される。

【 0 0 2 4 】

信号処理回路 2 2 は、CPU 3 2 から処理命令が与えられたとき、A / D 変換器 2 0 から出力されたカメラデータに色分離、白バランス調整、YUV 変換などの信号処理を施し、輝度成分（Y データ）および色差成分（U データ、V データ）からなる画像データを生成する。生成された画像データはメモリ制御回路 2 4 に与えられ、メモリ制御回路 2 4 によって SDRAM 2 6 の画像データ格納エリア

ア26aに書き込まれる。

【0025】

ビデオエンコーダ28は、CPU32からの処理命令に応答して、画像データ格納エリア26aの画像データをメモリ制御回路24に読み出させる。そして、読み出された画像データをNTSCフォーマットのコンポジット画像信号にエンコードし、エンコードされたコンポジット画像信号をスイッチSW1を通してモニタ30に供給する。この結果、コンポジット画像信号に対応する画像が、画面に表示される。

【0026】

キャラクタジェネレータ36は、CPU32からキャラクタ表示命令が与えられたとき、所望のキャラクタ信号を発生する。キャラクタ信号はスイッチSW1を介してモニタ30に与えられ、これによって所望のキャラクタが画面にOSD表示される。

【0027】

JPEGコーデック34は、CPU32から圧縮命令を受けたとき、画像データ格納エリア26aに格納された1フレーム分の画像データをメモリ制御回路24に読み出させ、読み出された画像データにJPEGフォーマットに準じた圧縮処理を施す。圧縮画像データが得られると、JPEGコーデック34は、生成された圧縮画像データをメモリ制御回路24に与える。圧縮画像データは、メモリ制御回路24によって圧縮データ格納エリア26bに格納される。一方、CPU36から伸長命令を受けると、JPEGコーデック34は、圧縮データ格納エリア26bに格納された1フレーム分の圧縮画像データをメモリ制御回路24に読み出させ、読み出された圧縮画像データにJPEGフォーマットに準じた伸長処理を施す。伸長画像データが得られると、JPEGコーデック34は、伸長画像データをメモリ制御回路24を通して画像データ格納エリア26aに格納する。

【0028】

CPU32はまた、自ら圧縮画像データの記録／再生処理を行なう。記録時は、圧縮データ格納エリア26bに格納された圧縮画像データをメモリ制御回路24を通して読み出すとともに、ファイル名などを含むヘッダ情報を自ら作成し、

圧縮画像データおよびヘッダ情報を I / F 回路 3 8 を通してメモ리카ード 4 0 に記録する。これによって、メモ리카ード 4 0 内に画像ファイルが作成される。

【 0 0 2 9 】

再生時もまた、I / F 回路 3 8 を通してメモ리카ード 4 0 から画像ファイルを読み出す。読み出された圧縮画像ファイルに含まれる圧縮画像データは、同じく CPU 3 2 によって、メモリ制御回路 2 4 を通して圧縮データ格納エリア 2 6 b に書き込まれる。

【 0 0 3 0 】

なお、メモ리카ード 4 0 は着脱自在な不揮発性の記録媒体であり、スロット（図示せず）に装着されたときに CPU 3 2 によってアクセス可能となる。

【 0 0 3 1 】

システムコントローラ 4 2 には、各種の操作キー 4 4 ~ 5 0 が接続される。オペレータによってキー操作が行なわれると、そのときのキー状態を示すキーステート信号がシステムコントローラ 4 2 から CPU 3 2 に与えられる。ここで、シャッターキー 4 4 は被写体の撮影トリガを発するのためのキーであり、画質調整キー 4 6 は画質調整モードを選択するためのキーである。カーソルキー 4 8 は、画質調整メニューが表示されたときにメニュー上のカーソルを移動させるためのキーであり、このキーを操作することでカーソルが上下左右のいずれかに移動する。セットキー 5 0 はカーソルが指向するメニュー項目を確定されるためのキーである。

【 0 0 3 2 】

信号処理回路 2 2 は、図 2 に示すように構成される。A / D 変換器 2 0 から出力されたカメラデータは、色分離回路 2 2 a によって色分離を施される。つまり、カメラデータを構成する各々の画素データは R 成分、G 成分および B 成分のいずれか 1 つしか持っていないため、この色分離回路 2 2 a によって各画素が不足する 2 つの色成分を補完する。色分離回路 2 2 a からは、各画素を形成する R 成分、G 成分および B 成分が同時に出力される。1 画素毎に出力された R 成分、G 成分および B 成分は、白バランス調整回路 2 2 b を経て L C H 変換回路 2 2 c に与えられ、L 成分（明度成分）、C 成分（彩度成分）および H 成分（色相成分）

に変換される。

【 0 0 3 3 】

変換されたL成分，C成分およびH成分の各々は、L調整回路22d，C調整回路22eおよびH調整回路22fに与えられる。L調整回路22d，C調整回路22eおよびH調整回路22fはそれぞれ、入力されたL成分，C成分およびH成分に所定の演算を施し、補正L成分，補正C成分および補正H成分を求める。求められた補正H成分，補正C成分および補正L成分はその後、YUV変換回路22nによってY成分，U成分およびV成分に変換され、変換されたY成分，U成分およびV成分は、スイッチSW1，SW2およびSW3を経て出力される。ここで、YUV変換回路22nはいわゆる4：2：2変換（または4：1：1変換）を施し、スイッチSW1～SW3から出力されるY成分，U成分およびV成分は4：2：2または4：1：1の比率を持つ。

【 0 0 3 4 】

なお、スイッチSW1～SW3は、検査工程において検査装置から所定の命令が出力されたときだけ、YUV変換回路22m側に接続される。このときは、白バランス調整回路22bから出力されたR成分，G成分およびB成分に基づいてYUV変換回路22mで生成されたY成分，U成分およびV成分が、スイッチSW1～SW3を経て出力される。YUV変換回路22mもまたいわゆる4：2：2変換（または4：1：1変換）を施し、スイッチSW1～SW3からはY成分，U成分およびV成分が4：2：2または4：1：1の比率で出力される。

【 0 0 3 5 】

LCH変換回路22cから出力されたH成分は、領域判別回路22gにも与えられる。領域判別回路22gは、基準値テーブル22hを参照して、LCH変換回路22cから与えられたH成分の属する領域を判別する。そして、判別結果に対応する基準値を基準値テーブル22hから読み出すとともに、判別結果に対応する目標値を目標値テーブル22i～22kのいずれか1つから読み出す。

【 0 0 3 6 】

図3を参照して、基準値テーブル22hには、12個の基準H成分値，12個の基準C成分値および12個の基準L成分値が書き込まれている。H，Cおよび

Lはそれぞれ色相，彩度および明度を意味し、いずれも画質調整をなす。互いに関連する基準H成分値，基準C成分値および基準L成分値には同じ基準値番号N（0～11）が割り当てられ、基準値番号が共通する3つの成分値（基準H成分値，基準C成分値，基準L成分値）によって基準値が規定される。この12個の基準値は、図5および図6に示すようにYUV空間に分布する。なお、図6には基準値番号が“9”の基準値のみを示している。

【0037】

一方、目標値テーブル22i～22kは、図4に示すように形成される。図3に示す基準値テーブルと同様、色相（H），彩度（C）および明度（L）の3つの画質評価要素の各々に関する12個の目標H成分値，12個の目標C成分値および12個の目標L成分値が設定され、同じ目標値番号N（＝0～11）に割り当てられた目標H成分値，目標C成分値および目標L成分値によって目標値が規定される。目標H成分値，目標C成分値および目標L成分値が図4に示す数値を示すとき、12個の目標値は図5および図6に示すようにYUV空間に分布する。なお、図6には目標値番号が“9”の目標値のみを示している。

【0038】

目標値テーブル22i～22kが基準値テーブル22hと異なるのは、各々の目標値を変更できる点である。つまり、基準値テーブル22hに設定された基準H成分値，基準C成分値および基準L成分値が、製造段階で予め設定され、オペレータによって自由に変更できないのに対して、目標値テーブル22i～22kに設定される目標H成分値，目標C成分値および目標L成分値は、オペレータによって任意に変更できる。なお、基準値テーブル22hおよび目標値テーブル22i～22kのいずれも、不揮発性のメモリ22pに格納される。

【0039】

領域判別回路22gは、このような基準値テーブル22hと目標値テーブル22i～22kのいずれか1つとを用いて、領域判別ならびに判別結果に応じた基準値および目標値の選択を行なう。具体的には、図7に示すフロー図の処理を1画素毎に実行する。まずステップS1でカウンタ22gのカウント値Nを“0”に設定し、ステップS2でカウント値Nに対応する基準H成分値を基準値テーブ

ル 2 2 h から読み出す。ステップ S 3 では、L C H 変換回路 2 2 c から入力した現画素の H 成分値（現画素 H 成分値）を基準値テーブル 2 2 h から読み出された基準 H 成分値と比較する。ステップ S 3 で基準 H 成分値 > 現画素 H 成分値と判断されると、ステップ S 7 ~ S 1 0 を処理する。一方、基準 H 成分値 \leq 現画素 H 成分値であれば、ステップ S 4 でカウンタ 2 2 1 g をインクリメントし、続くステップ S 5 で更新後のカウント値 N を “1 1” と比較する。そして、 $N \leq 1 1$ であればステップ S 2 に戻るが、 $N > 1 1$ であればステップ S 1 1 ~ S 1 4 を処理する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 7 では、現時点のカウント値 N に対応する基準 H 成分値，基準 C 成分値および基準 L 成分値を H_{r1} ， C_{r1} および L_{r1} として基準値テーブル 2 2 h から選択し、ステップ S 8 では、現時点のカウント値 N に対応する目標 H 成分値，目標 C 成分値および目標 L 成分値を H_{t1} ， C_{t1} および L_{t1} として、目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k のいずれか 1 つ（予め選択された任意の目標値テーブル）から選択する。また、ステップ S 9 では、カウント値 $N - 1$ に対応する基準 H 成分値，基準 C 成分値および基準 L 成分値を H_{r2} ， C_{r2} および L_{r2} として基準値テーブル 2 2 h から選択し、ステップ S 1 0 では、カウント値 $N - 1$ に対応する目標 H 成分値，目標 C 成分値および目標 L 成分値を H_{t2} ， C_{t2} および L_{t2} として、目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k のいずれか 1 つ（予め選択された任意の目標値テーブル）から選択する。

【 0 0 4 1 】

一方、ステップ S 1 1 では、カウント値 $N = 0$ に対応する基準 H 成分値，基準 C 成分値および基準 L 成分値を H_{r1} ， C_{r1} および L_{r1} として基準値テーブル 2 2 h から選択し、ステップ S 1 2 では、カウント値 $N = 0$ に対応する目標 H 成分値，目標 C 成分値および目標 L 成分値を H_{t1} ， C_{t1} および L_{t1} として、目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k のいずれか 1 つ（予め選択された任意の目標値テーブル）から選択する。また、ステップ S 1 3 では、カウント値 $N = 1 1$ に対応する基準 H 成分値，基準 C 成分値および基準 L 成分値を H_{r2} ， C_{r2} および L_{r2} として基準値テーブル 2 2 h から選択し、ステップ S 1 4 では、カウント

値 $N = 11$ に対応する目標 H 成分値、目標 C 成分値および目標 L 成分値を $Ht2$ 、 $Ct2$ および $Lt2$ として、目標値テーブル $22i \sim 22k$ のいずれか 1 つ（予め選択された任意の目標値テーブル）から選択する。

【0042】

このようにして、色相に関して現画素値を挟む 2 つの基準値と、この 2 つの基準値に対応する 2 つの目標値とが検出される。なお、ステップ $S8$ 、 $S10$ 、 $S12$ および $S14$ における目標値の読み出し先は、互いに同じ目標値テーブルである。

【0043】

基準 H 成分値 $Hr1$ および $Hr2$ ならびに目標 H 成分値 $Ht1$ および $Ht2$ は H 調整回路 $22f$ に与えられる。また、基準 C 成分値 $Cr1$ および $Cr2$ ならびに目標 C 成分値 $Ct1$ および $Ct2$ は C 調整回路 $22e$ に与えられる。さらに、基準 L 成分値 $Lr1$ および $Lr2$ ならびに目標 L 成分値 $Lt1$ および $Lt2$ は L 調整回路 $22d$ に与えられる。

【0044】

H 調整回路 $22f$ は、 LCH 変換回路 $22c$ から現画素 H 成分値 Hin を取り込み、数 1 に従って補正 H 成分値 $Hout$ を算出する。算出された補正 H 成分値 $Hout$ は、図 8 に破線で示す角度にシフトする。

【0045】

【数 1】

$$Hout = (Ht2 \cdot \beta + Ht1 \cdot \alpha) / (\alpha + \beta)$$

$$\alpha = |Hr2 - Hin|$$

$$\beta = |Hr1 - Hin|$$

H 調整回路 $22f$ はまた、角度データ α ($= |Hr2 - Hin|$) および β ($= |Hr1 - Hin|$) を C 調整回路 $22e$ および L 調整回路 $22d$ に出力するとともに、角度データ γ ($= |Ht2 - Hout|$) および δ ($= |Ht1 - Hout|$) を L 調整回路 $22d$ に出力する。

【0046】

C 調整回路 $22e$ は、 LCH 変換回路 $22c$ から取り込んだ現画素 C 成分値 C

$i n$ に数2に示す演算を施し、図9に示す補正C成分値 C_{out} を算出する。

【0047】

【数2】

$$C_{out} = C_{in} \cdot \{ C_{t1} + (C_{t2} - C_{t1}) \cdot \beta / (\alpha + \beta) \} \\ / \{ C_{r1} + (C_{r2} - C_{r1}) \cdot \beta / (\alpha + \beta) \}$$

C調整回路22eはまた、数3を演算して、CH系の座標(0, 0)および(C_{in} , H_{in})を結ぶ直線と座標(C_{r1} , H_{r1})および(C_{r2} , H_{r2})を結ぶ直線との交点座標におけるC成分値 C_{r3} 、ならびにCH系の座標(0, 0)および(C_{out} , H_{out})を結ぶ直線と座標(C_{t1} , H_{t1})および(C_{t2} , H_{t2})を結ぶ直線との交点座標におけるC成分値 C_{t3} を算出する。そして、算出したC成分値 C_{r3} および C_{t3} を上述の現画素C成分値 C_{in} および補正C成分値 C_{out} とともにL調整回路22dに出力する。

【0048】

【数3】

$$C_{r3} = C_{r1} + (C_{r2} - C_{r1}) \cdot \beta / (\alpha + \beta) \\ C_{t3} = C_{t1} + (C_{t2} - C_{t1}) \cdot \delta / (\gamma + \delta)$$

L調整回路22dは、LCH変換回路22cから現画素L成分値 L_{in} を取り込み、数4に従って図10に示す補正L成分値 L_{out} を求める。図10に示す L_{max} および L_{min} はそれぞれ、再現できるL(明度)の最大値および最小値である。現画素値(入力画素値)は、LCH系の座標(L_{max} , 0, 0)、(L_{min} , 0, 0)および(L_{r3} , C_{r3} , H_{in})によって形成される面(YUV空間を色相 H_{in} で切り出した面)上に存在する。一方、補正画素値は、LCH系の座標(L_{max} , 0, 0)、(L_{min} , 0, 0)および(L_{t3} , C_{t3} , H_{out})によって形成される面(YUV空間を色相 H_{out} で切り出した面)上に存在する。

【0049】

【数4】

$$L_{out} = (L_{in} - L_a) \cdot (L_d - L_c) / (L_b - L_a) + L_c \\ L_a = C_{in} / C_{r3} \cdot (L_{r3} - L_{min})$$

$$Lb = Cin / Cr3 \cdot (Lr3 - Lmax) + Lmax$$

$$Lc = Cout / Ct3 \cdot (Lt3 - Lmin)$$

$$Ld = Cout / Ct3 \cdot (Lt3 - Lmax) + Lmax$$

$$Lr3 = Lr1 + (Lr2 - Lr1) \cdot \beta / (\alpha + \beta)$$

$$Lt3 = Lt1 + (Lt2 - Lt1) \cdot \delta / (\gamma + \delta)$$

このようにして求められた補正H成分値Hout, 補正C成分値Coutおよび補正L成分値Loutによって、補正画素値が規定される。なお、現画素値は、LCH変換回路22cから出力された現画素H成分値Hin, 現画素C成分値Cinおよび現画素L成分値Linによって規定される。

【0050】

オペレータが画質調整モードを選択すべく画質調整キー46を操作すると、CPU32は、図13～図17に示すフロー図を処理する。まずステップS21で、スイッチSW1およびキャラクタジェネレータ36を制御し、図11に示す画質調整画面をモニタ30に表示する。ただし、この時点では、色分布図、色見本、C成分値およびH成分値は表示されない。また、カーソルは“データ1”, “データ2” および “データ3” のいずれか1つのメニュー項目を指向し、この3つのメニュー項目の中で移動可能となる。

【0051】

オペレータがカーソルキー48を操作すると、CPU32はステップS23でYESと判断し、ステップS25でカーソルを移動させる。カーソルが所望のメニュー項目を指向したときにセットキー50が操作されると、ステップS27でYESと判断し、ステップS29およびS31でいずれのメニュー項目が選択されたかを判別する。“データ1” が選択されたときはステップS29からステップS33に進み、目標値テーブル22iから12個の目標値を読み出す。“データ2” が選択されたときはステップS31からステップS35に進み、目標値テーブル22jから12個の目標値を読み出す。“データ3” が選択されたときはステップS31からステップS37に進み、目標値テーブル22kから12個の目標値を読み出す。読み出された目標値は、メモリ32aに書き込まれる。

【0052】

目標値の読み出しが完了すると、ステップ S 3 9 で図 1 1 に示す色分布図を画面に描画する。このときもスイッチ S W 1 およびキャラクタジェネレータ 3 6 を制御し、色分布図上にはメモリ 3 2 a に格納された目標値を示す 1 2 個の目標値キャラクタを表示する。ステップ S 4 1 ではカーソルの表示位置を更新する。これによって、カーソルは、目標値を示す“0”～“11”の目標値番号，“保存”，“クリア”および“輝度調整”の合計 1 4 個のメニュー項目の中で移動可能となる。オペレータがカーソルキー 4 8 を操作すると、C P U 3 2 はステップ S 4 3 で Y E S と判断し、ステップ S 4 5 でカーソルを移動させる。一方、オペレータがセットキー 5 0 を操作すると、C P U 3 2 はステップ S 4 7 で Y E S と判断し、ステップ S 4 9，S 5 1 および図 1 6 のステップ S 1 0 1 でいずれのメニュー項目が選択されたかを判別する。

【 0 0 5 3 】

いずれかの目標値番号が選択された場合、C P U 3 2 はステップ S 4 9 からステップ S 5 3 に進み、選択された目標値番号に対応する色分布図上の目標値キャラクタを点滅させる。たとえば目標値番号“1”が選択されたときは、第 1 象限の中央に位置する目標値キャラクタが点滅する。ステップ S 5 5 では、点滅中の目標値キャラクタに対応する C 成分値および H 成分値をメモリ 3 2 a から読み出して画面上に表示し、ステップ S 5 7 では点滅中の目標値キャラクタに対応する目標値によって規定される色見本を画面上に表示する。ここで、C 成分値および H 成分値は、上述と同様にスイッチ S W 1 およびキャラクタジェネレータ 3 6 を制御して表示するが、色見本は、L C H 系で表される目標値（L 成分値，C 成分値，H 成分値）をメモリ 3 2 a から読み出して Y U V 系に変換し、変換された Y U V データを S D R A M 2 6 の画像データ格納エリア 2 6 a に格納し、そしてビデオエンコーダ 2 8 に処理命令を与えることで表示される。C 成分値，H 成分値および色見本の表示位置は、図 1 1 に示すように画面中央左側である。

【 0 0 5 4 】

この状態でオペレータがカーソルキー 4 8 を操作すると、C P U 3 2 はステップ S 5 9 からステップ S 6 0 に進み、移動先が移動可能範囲内であるかどうか判断する。つまり、点滅中の目標値キャラクタは、同じ象限内でかつ H 成分値が他

のH成分値を跨がない範囲でしか移動できない。たとえば、目標値番号“1”の目標値キャラクタは、第1象限内でかつ、目標値番号“0”の目標値キャラクタが規定する角度よりも大きく目標値番号“2”の目標値キャラクタが規定する角度よりも小さい角度の範囲でしか移動できない。このため、ステップS60で移動先の判別を行い、移動可能範囲であればステップS61に進み、移動可能範囲外であればステップS59に戻る。

【0055】

ステップS61では点滅中の目標値キャラクタを移動させ、続くステップS63では、移動後の目標値キャラクタの位置に対応するC成分値およびH成分値を算出するとともに、算出した新たなC成分値およびH成分値によってメモリ32a内の元のC成分値およびH成分値を更新する。算出処理が完了すると、ステップS55に戻る。ステップS55およびS57が再度処理されることによって、画面上のC成分値およびH成分値と色見本の色とが更新される。一方、オペレータがセットキー50を操作すると、ステップS65でYESと判断し、ステップS67で目標値キャラクタの点滅を終了してからステップS43に戻る。

【0056】

ステップS51でYESと判断されたとき、つまりオペレータが“輝度調整”のメニュー項目を選択したときは、図15のステップS69に移行し、図12に示す輝度分布図を画面上に描画する。ステップS71では、カーソルが指向する目標値番号に対応する目標値をメモリ32aから読み出し、読み出した目標値に基づいて目標値キャラクタを輝度分布図上に表示する。カーソルが目標値番号“1”を指向しているときは、図12に示すように目標値キャラクタが表示される。

【0057】

ステップS73ではカーソルキー48が操作されたかどうか判断し、YESであればステップS75でカーソルを移動させる。続いて、移動後のカーソルが指向するメニュー項目が目標値番号であるかどうか判断し、NOであればステップS73に戻るが、YESであればステップS71に戻る。このため、移動後のカーソルが目標値番号を指向していれば、指向先の目標値番号に対応する目標値キ

キャラクタが輝度分布図上に表示される。カーソルが所望のメニュー項目を指向した状態でセットキー50が押されると、ステップS81、S83および図16のステップS101でどのメニュー項目が選択されたかを判別する。

【0058】

目標値番号が選択されると、CPU32はステップS81からステップS85に進み、輝度分布図上の目標値キャラクタを点滅される。さらに、ステップS87で点滅中の目標値キャラクタのY成分値をメモリ32aから読み出して画面上に表示するとともに、ステップS89で点滅中の目標値キャラクタに対応する目標値によって規定される色見本を画面上に表示する。

【0059】

ここで、オペレータがカーソルキー48を操作すると、CPU32はステップS91からステップS96に進み、移動先が移動可能範囲内であるかどうか判断する。つまり、輝度分布図上では、目標値キャラクタは垂直方向しか移動できず、垂直方向でも最大Yレベルを上回ったり最小Yレベルを下回ったりすることはできない。このため、ステップS96で移動先の判別を行い、移動可能範囲内であればステップS97に進むが、移動可能範囲外であればステップS91に戻る。

【0060】

ステップS97では、点滅中の目標値キャラクタを移動させ、ステップS99では、移動後の目標値キャラクタが示すY成分値を算出し、算出されたY成分値によってメモリ32a内の元のY成分値を更新する。ステップS99の処理が完了すると、ステップS87およびS89の処理を再度実行する。この結果、画面上のY成分値は新たに算出されたY成分値に更新され、画面上の色見本の色は新たに算出されたY成分値と元のC成分値およびH成分値とによって規定される色に更新される。一方、オペレータがセットキー50を操作すると、CPU32はステップS93でYESと判断し、ステップS95で目標値キャラクタの点滅を終了させてからステップS71に戻る。

【0061】

図16に示すステップS101では、“保存”のメニュー項目が選択されたか

どうか判断する。ここでYESであれば、ステップS103でメモリ32a内の12個の目標値を読み出し元の目標値テーブル(22i, 22jまたは22k)に格納し、処理を終了する。一方、ステップS101でNOであれば、選択されたメニュー項目は“クリア”であるとみなして、そのまま処理を終了する。このとき、読み出し元の目標値テーブルの目標値は何ら変更されることはない。

【0062】

以上の説明から分かるように、被写体が撮影されると、図2に示すLCH変換回路22cが、被写体の画像信号を形成する各々の画素信号から画素値(L成分値, C成分値およびH成分値)を検出する。ここで、L, CおよびHはそれぞれ明度, 彩度および色相を示し、いずれも画質評価要素をなす。一方、基準値テーブル22hには、同じ画質評価要素に関する複数の基準値(基準L成分値, 基準C成分値, 基準H成分値)が保持される。また、目標値テーブル22i~kの各々には、同じ画質評価要素に関する複数の目標値(目標L成分値, 目標C成分値, 目標H成分値)が保持される。L調整回路22d, C調整回路22eおよびH調整回路22fは、LCH検出回路22cによって検出された各々の画素値を基準値テーブル22hならびに目標値テーブル22i~22kのいずれか1つに基づいて補正する。このようにして、撮影された被写体の画像信号に画質調整が施される。ここで、目標値テーブル22i~22kの各々に保持された複数の目標値は、オペレータによるキー操作に応じてCPU32によって任意に調整される。このため、撮影された被写体像の色再現性をオペレータ側で自由に変更することができる。

【0063】

領域判別回路は、LCH変換回路22cから現画素H成分値を取り込み、この現画素H成分値との間で所定条件を満たす基準値を基準値テーブル22hから検出し、検出した基準値に対応する目標値をテーブル22i~22kのいずれかから検出する。L調整回路22d, C調整回路22eおよびH調整回路22fは、LCH変換回路22cから出力された画素値を領域判別回路22gによって検出された基準値および目標値に基づいて補正する。

【0064】

具体的には、領域判別回路 2 2 g は、基準 H 成分値が現画素 H 成分値を挟む 2 つの基準値を基準値テーブル 2 2 h から読み出すとともに、読み出された 2 つの基準値と同じ番号が割り当てられた 2 つの目標値を目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k のいずれかから読み出す。L 調整回路 2 2 d は、読み出された 2 つの基準 L 成分値と 2 つの目標 L 成分値に基づいて現画素 L 成分値を補正し、C 調整回路 2 2 e は、読み出された 2 つの基準 C 成分値と 2 つの目標 C 成分値に基づいて現画素 C 成分値を補正し、そして、H 調整回路 2 2 f は、読み出された 2 つの基準 H 成分値と 2 つの目標 H 成分値に基づいて現画素 H 成分値を補正する。

【 0 0 6 5 】

画質調整時、モニタ 3 0 には U 座標軸および V 座標軸によって形成される色分布図あるいは Y 座標軸および U V 座標軸によって形成される輝度分布図が表示され、このような分布図上に複数の目標値キャラクタが配置される。この目標値キャラクタはカーソルキー 4 8 の操作に応答して分布図上を任意に移動し、セットキー 5 0 が押されると、移動後の目標値キャラクタの位置に応じて目標値が更新される。モニタ 3 0 には、目標値ならびにこの目標値によって規定される色見本も表示される。

【 0 0 6 6 】

基準値テーブル 2 2 h に格納される各々の基準値は、製造段階において次のようにして決定される。まず、図 1 7 に示すようにデジタルカメラ 1 0 と検査設定装置 6 0 とがケーブル 5 4 によって接続され、デジタルカメラ 1 0 の前面に図 1 8 に示すテストチャート 7 0 が配置される。このテストチャート 7 0 には 1 2 個の色エリア 0 ~ 1 1 が形成され、各色エリアに異なる色が描かれる。各色エリア 0 ~ 1 1 の各々の色は、図 3 に示す基準値テーブル 2 2 h の基準値番号 0 ~ 1 1 に対応する。この状態で、検査装置 6 0 からデジタルカメラ 1 0 に設定命令が出力されると、設定命令は I / F 回路 5 4 を通して CPU 3 2 に与えられる。CPU 3 2 は、与えられた設定命令に応答して図 1 9 に示すフロー図を処理する。

【 0 0 6 7 】

まず、ステップ S 1 1 1 で図 2 に示すスイッチ SW 1 ~ SW 3 を Y U V 変換回

路 2 2 m 側に切り換え、ステップ S 1 1 3 で撮影処理を実行する。これによって、カラーチャートが CCD イメージャ 1 4 によって撮影され、撮影されたカラーチャートに対応するカメラデータが信号処理回路 2 2 に与えられる。信号処理回路 2 2 では、入力されたカメラデータに基づいて Y U V 変換回路 2 2 m によって Y U V データが作成される。作成された Y U V データは、スイッチ S W 1 ~ S W 3 を通して信号処理回路 2 2 から出力され、メモリ制御回路 2 4 によって S D R A M 2 6 の画像データ格納エリア 2 6 a に格納される。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 1 5 ではカウンタ 3 2 b のカウント値 M を “ 0 ” に設定し、続くステップ S 1 1 7 ではカラーチャート 7 0 の色エリア M の色を示す Y U V データをメモリ制御回路 2 4 を通して読み出す。その後、読み出された Y U V データをステップ S 1 9 9 で L C H データに変換し、変換された L C H データつまり L 成分値、C 成分値および H 成分値をステップ S 1 2 1 で基準値テーブル 2 2 h の基準値番号 M に対応する欄に格納する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 2 3 では、カウント値 M を “ 1 1 ” と比較し、 $M < 1 1$ であればステップ S 1 2 5 でカウンタ 3 2 b をインクリメントしてからステップ S 1 1 7 に戻る。この結果、ステップ S 1 1 7 ~ S 1 2 1 の処理が 1 2 回繰り返され、色エリア 0 ~ 1 1 の各々の色を示す L 成分値、C 成分値および H 成分値が基準値テーブル 2 2 h に設定される。カウント値 M が “ 1 1 ” に達すると、ステップ S 1 2 3 で Y E S と判断し、ステップ S 1 2 7 でスイッチ S W 1 ~ S W 3 を Y U V 変換回路 2 2 n 側に戻してから基準値決定処理を終了する。

【 0 0 7 0 】

CCD イメージャ 1 4 の光電変換特性には各素子によってばらつきがあるが、このような処理を個別に行なうことで、光電変換特性のばらつきを解消することができる。ただし、CCD イメージャの光電変換特性のばらつきを考慮しないのであれば、あるデジタルカメラで作成された基準値を別のデジタルカメラにも援用するようにすればよい。なお、目標値については、検査段階において手動で目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k に設定される。

【 0 0 7 1 】

この実施例では、イメージセンサとしてCCDイメージャを用いているが、CCDイメージャに代えてCMOSイメージャを用いるようにしてもよい。また、この実施例では記録媒体として不揮発性の半導体メモリを用いているが、これに代えて光磁気ディスクを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図 2】

信号処理回路の一例を示すブロック図である。

【図 3】

基準値テーブルを示す図解図である。

【図 4】

目標値テーブルを示す図解図である。

【図 5】

基準値および目標値が配置された色分布図である。

【図 6】

基準値および目標値が配置された輝度分布図である。

【図 7】

領域判別回路の動作の一部を示すフロー図である。

【図 8】

図 1 実施例の動作の一部を示す図解図である。

【図 9】

図 1 実施例の動作の他の一部を示す図解図である。

【図 1 0】

図 1 実施例の動作のその他の一部を示す図解図である。

【図 1 1】

画質調整画面の一例を示す図解図である。

【図 1 2】

画質調整画面の他の一例を示す図解図である。

【図 1 3】

画質調整モードにおける CPU の動作の一部を示すフロー図である。

【図 1 4】

画質調整モードにおける CPU の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図 1 5】

画質調整モードにおける CPU の動作のその他の一部を示すフロー図である。

【図 1 6】

画質調整モードにおける CPU の動作のさらにその他の一部を示すフロー図である。

【図 1 7】

製造工程におけるデジタルカメラと検査装置との接続状態を示す図解図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示す製造工程で使用するカラーチャートの一例を示す図解図である。

【図 1 9】

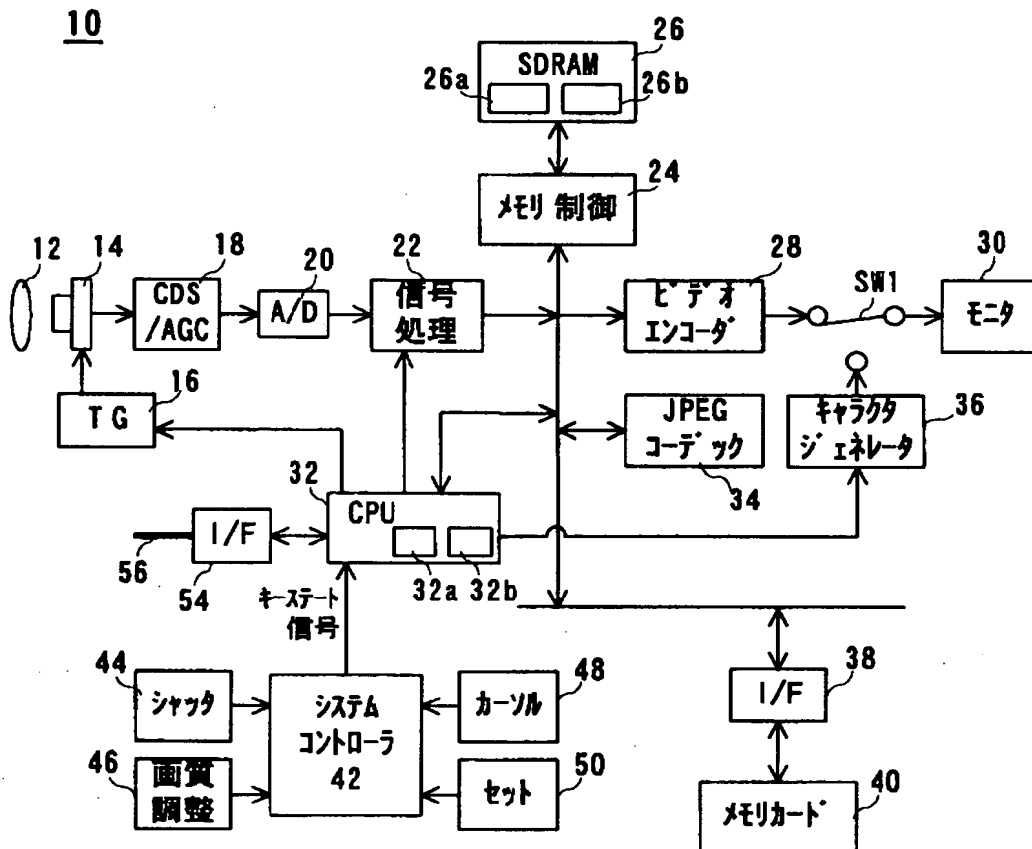
図 1 7 に示す製造工程におけるデジタルカメラの動作の一部を示すフロー図である。

【符号の説明】

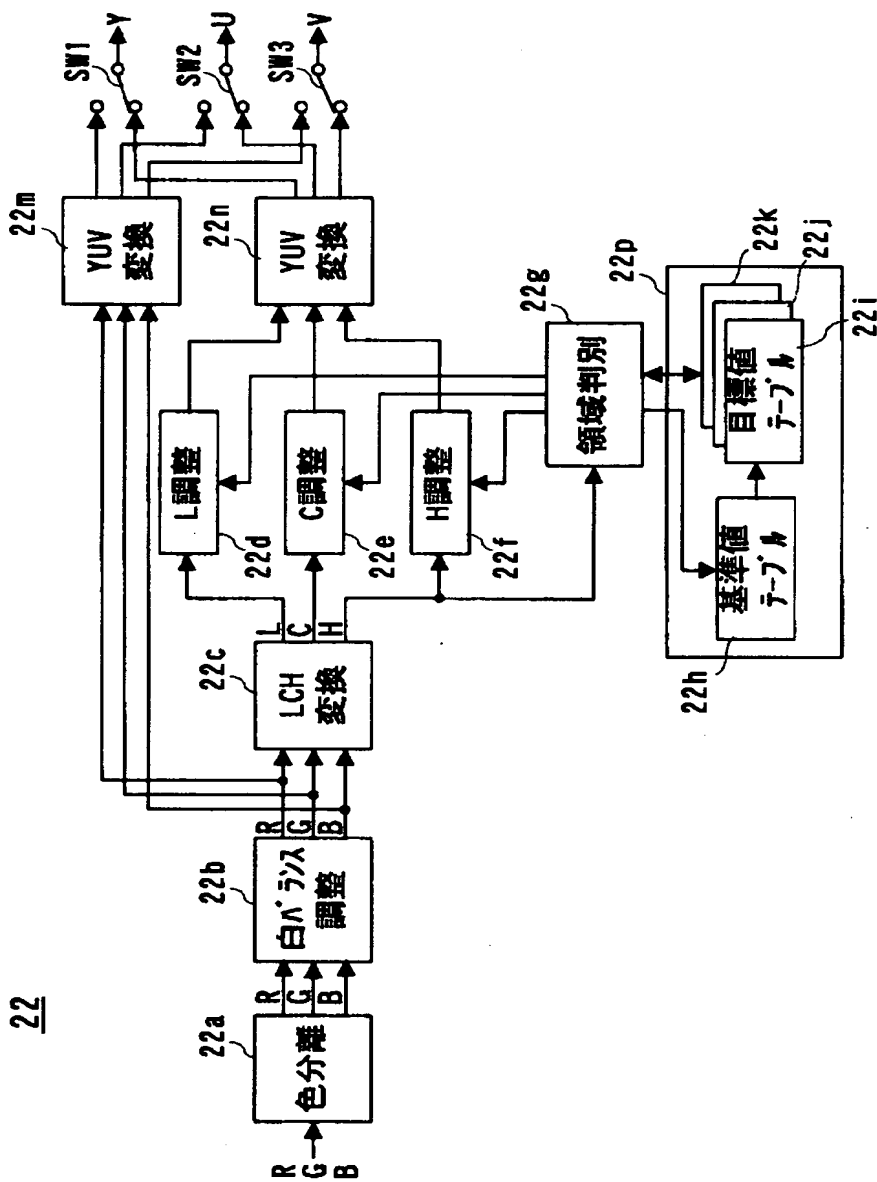
- 1 0 … デジタルカメラ
- 1 4 … CCD イメージャ
- 2 2 … 信号処理回路
- 2 6 … S D R A M
- 2 8 … ビデオエンコーダ
- 3 2 … C P U
- 3 4 … J P E G コーデック
- 3 8 … ディスクコントローラ
- 4 0 … 光磁気ディスク

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



22

【図 3】

22h

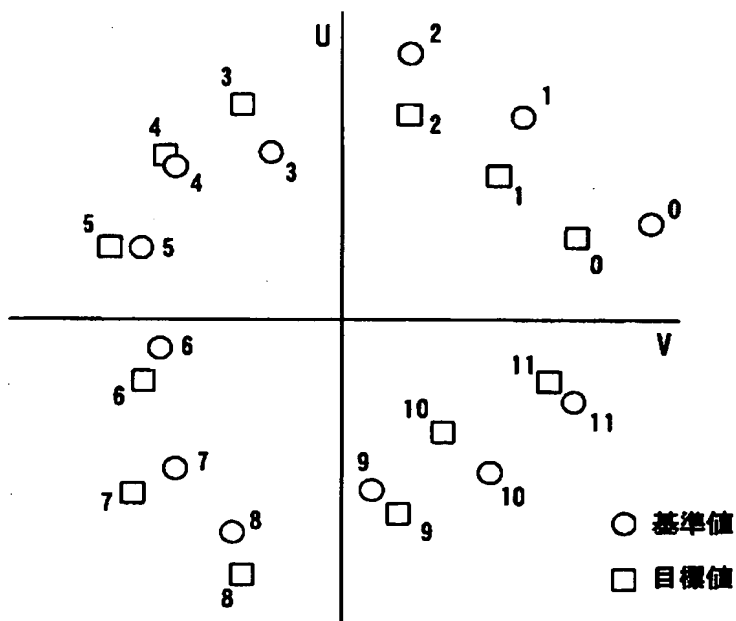
N	色相 (H)	彩度 (C)	輝度 (L)
0	20	800	104.956
1	55	690	184.515
2	78	750	147.577
3	118	530	121.845
4	135	660	162.774
5	160	610	184.893
6	188	570	166.518
7	225	780	126.177
8	245	840	153.17
9	275	610	94.075
10	305	670	190.223
11	338	610	187.512

【図 4】

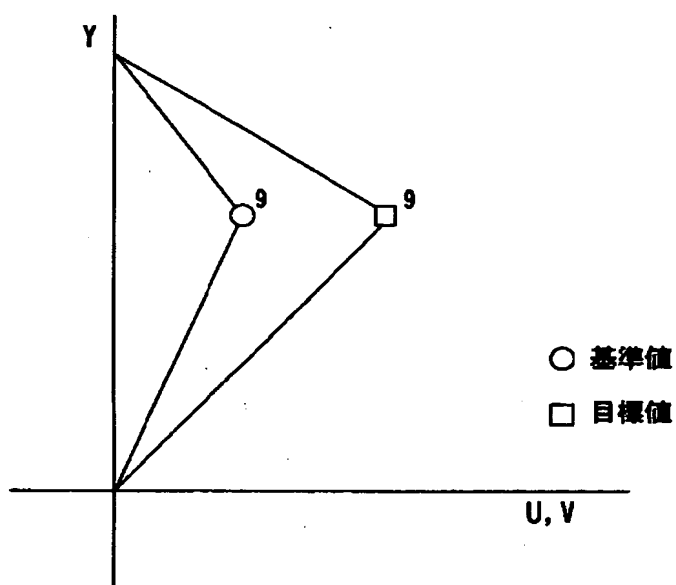
22i~22k

N	色相(H)	彩度(C)	輝度(L)
0	20	600	88.006
1	48	530	184.154
2	75	600	119.846
3	115	720	96.69
4	135	690	142.925
5	163	690	160.774
6	195	630	167.763
7	223	900	84.193
8	250	970	144.961
9	280	700	73.102
10	305	500	185.965
11	340	540	189.011

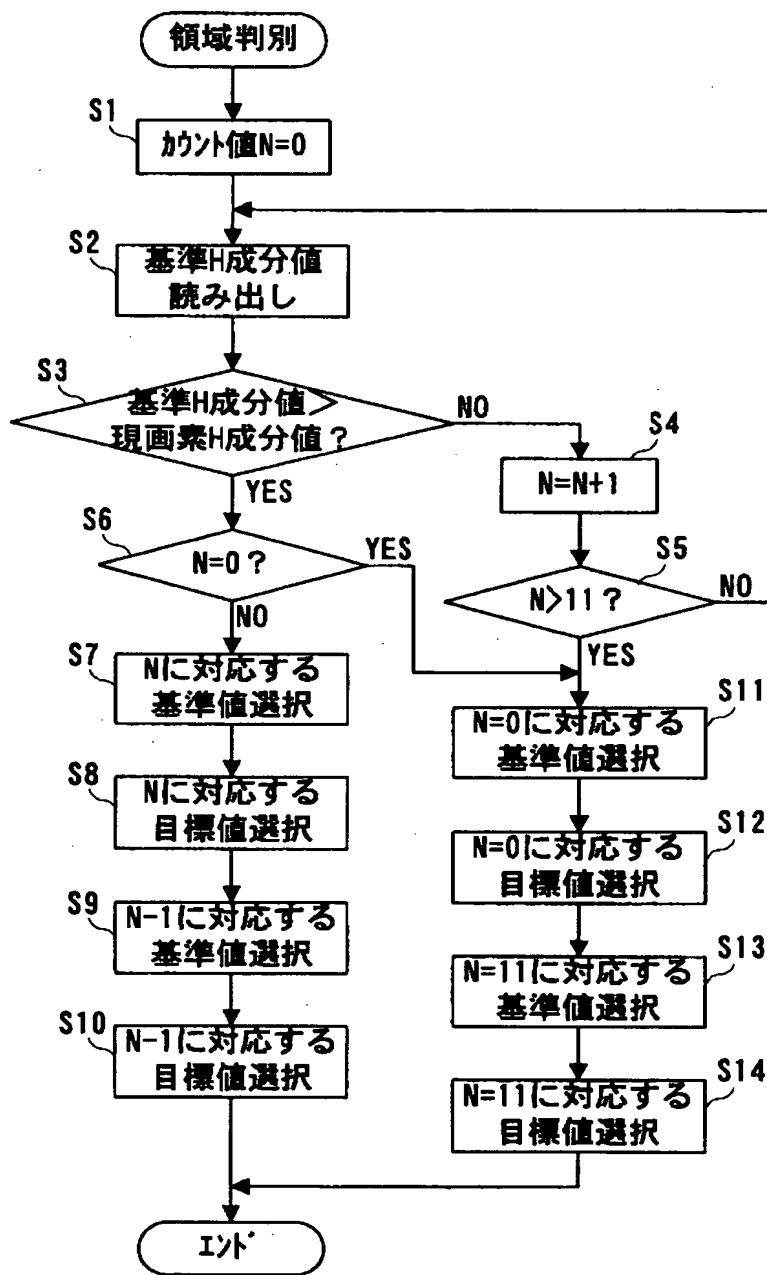
【図 5】



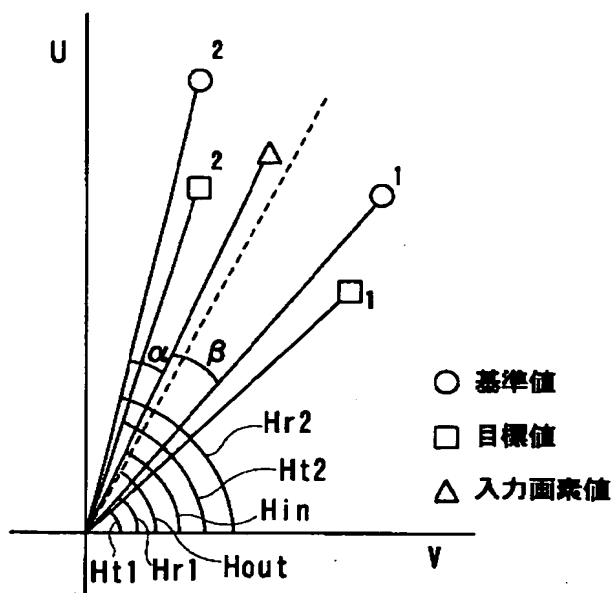
【図 6】



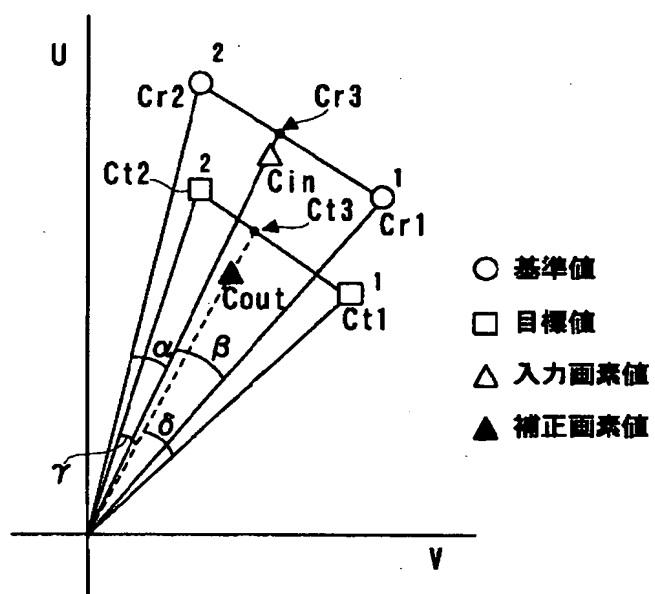
【図 7】



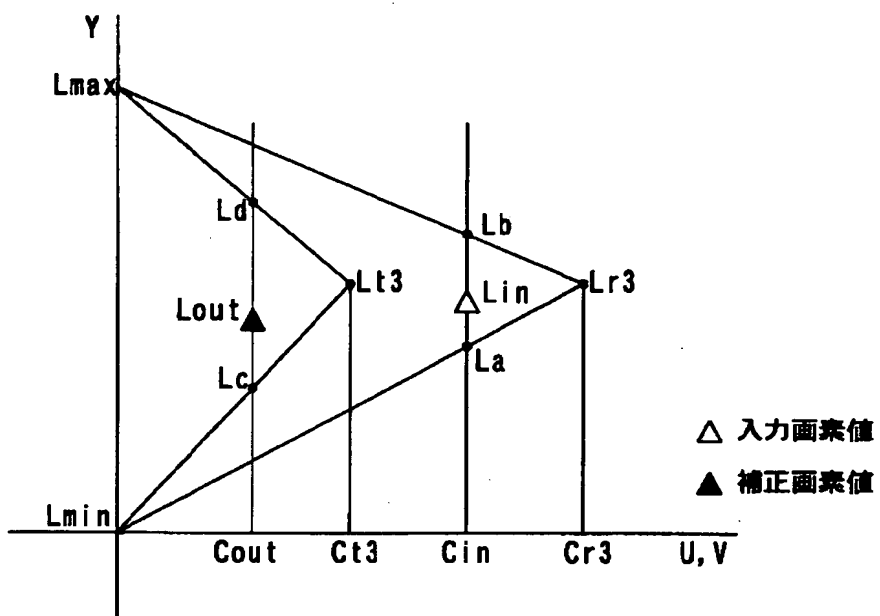
【図 8】



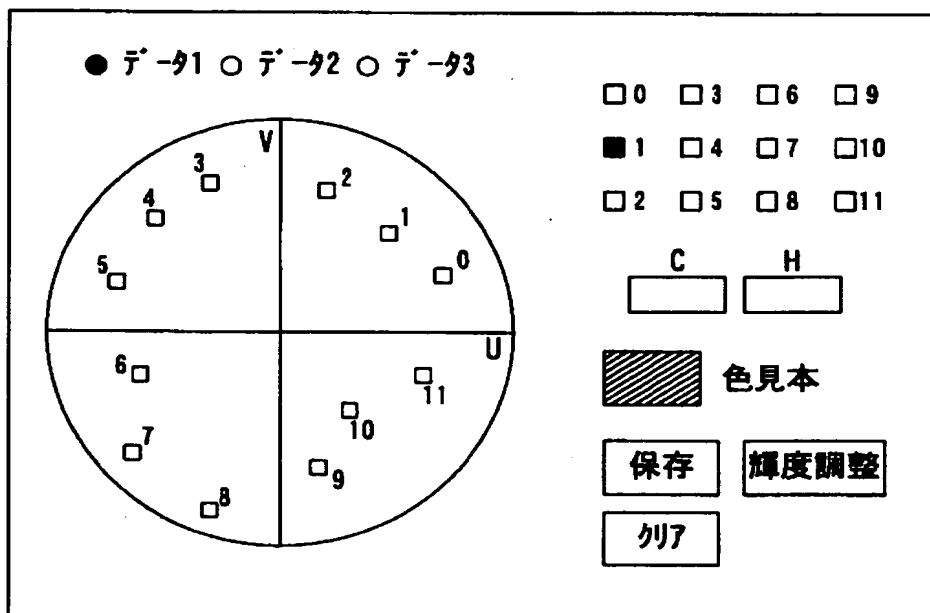
【図 9】



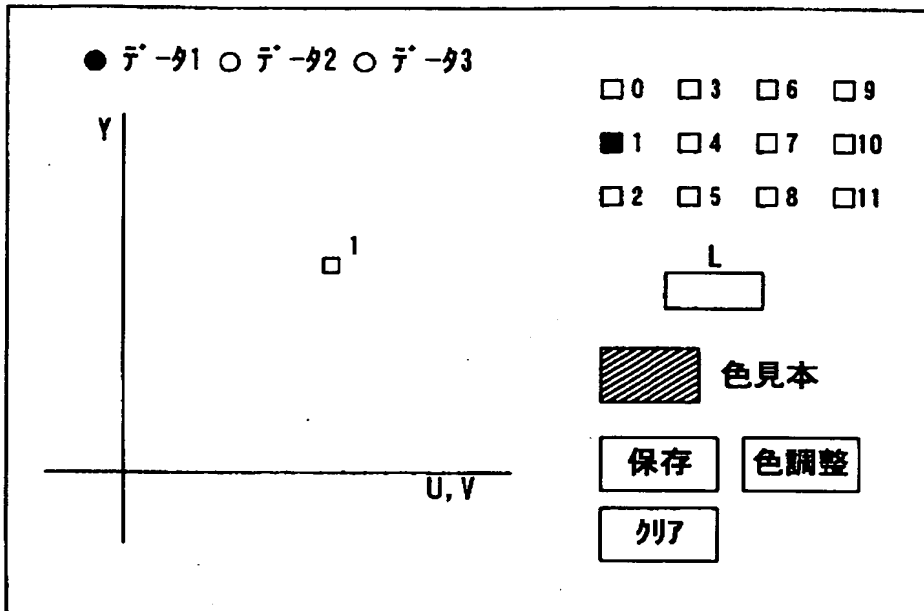
【図10】



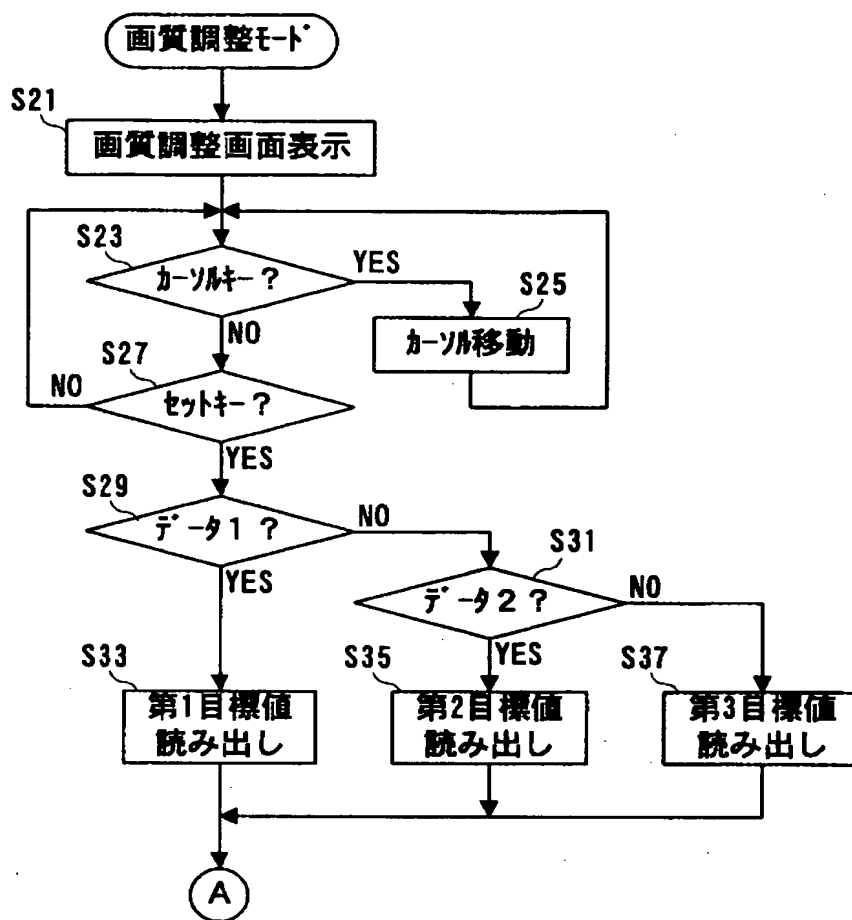
【図11】



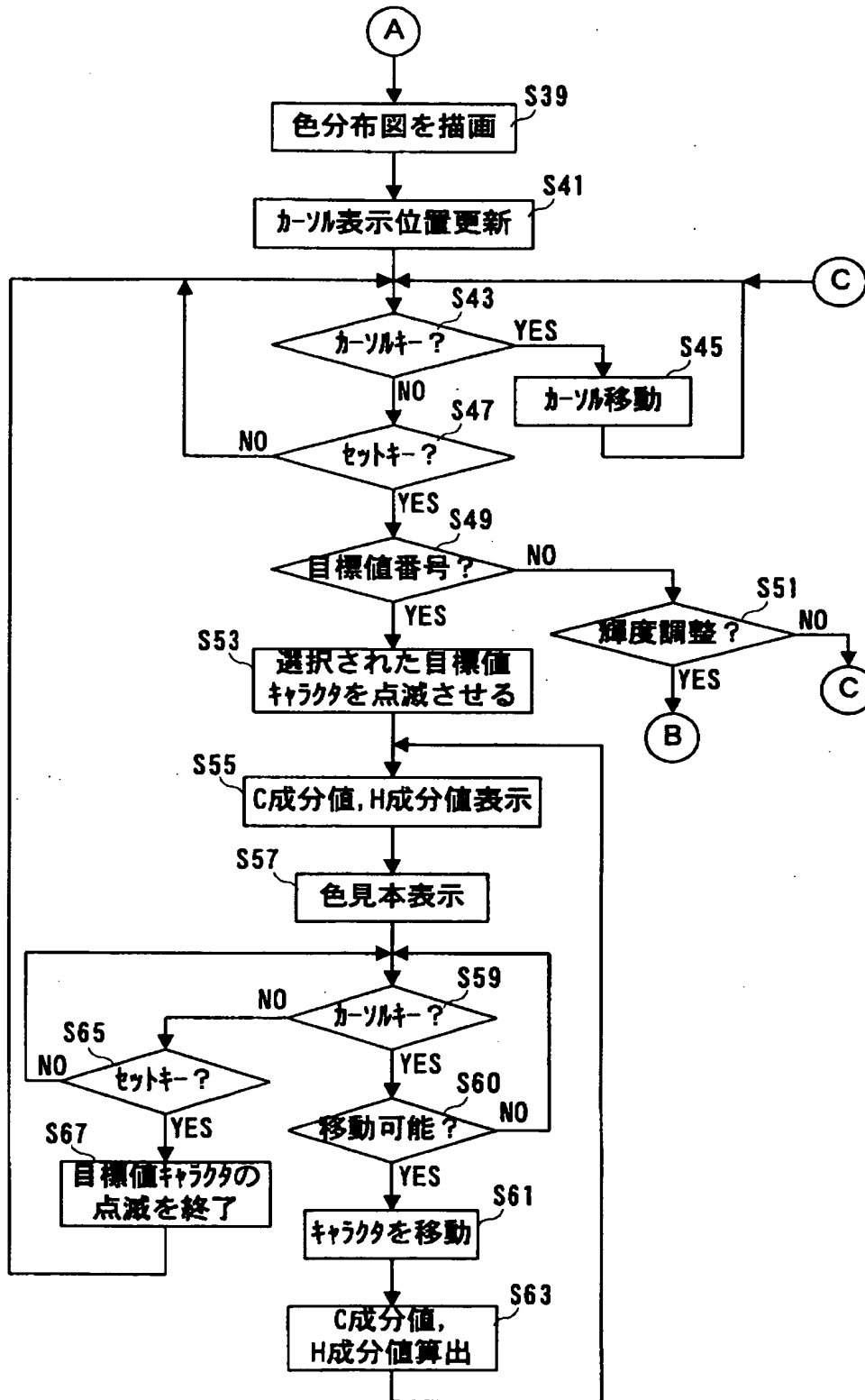
【図 1 2】



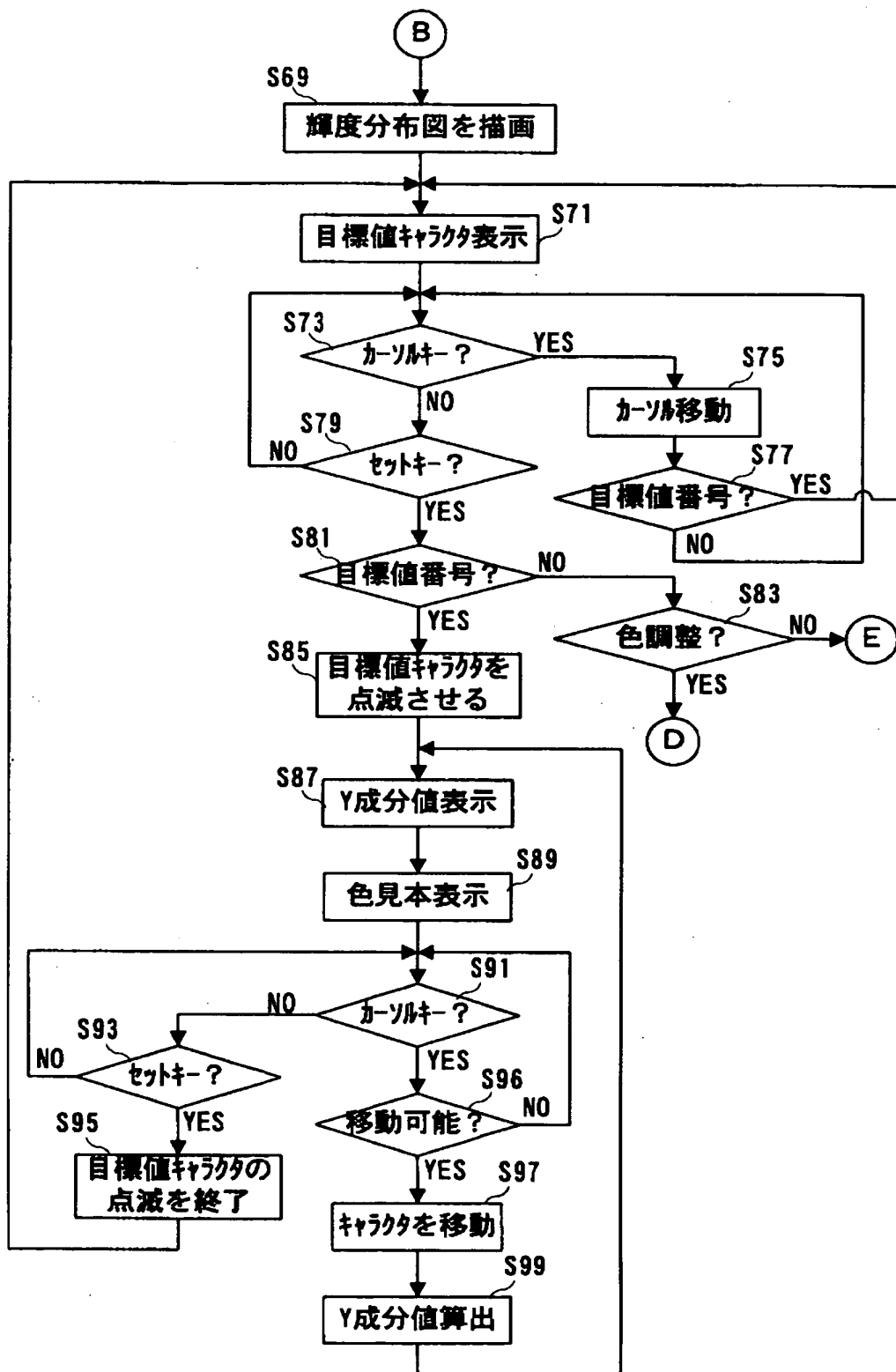
【図 1 3】



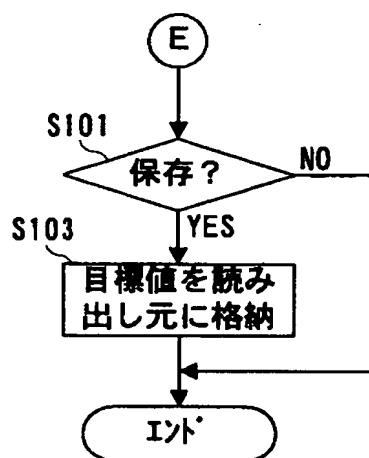
【図14】



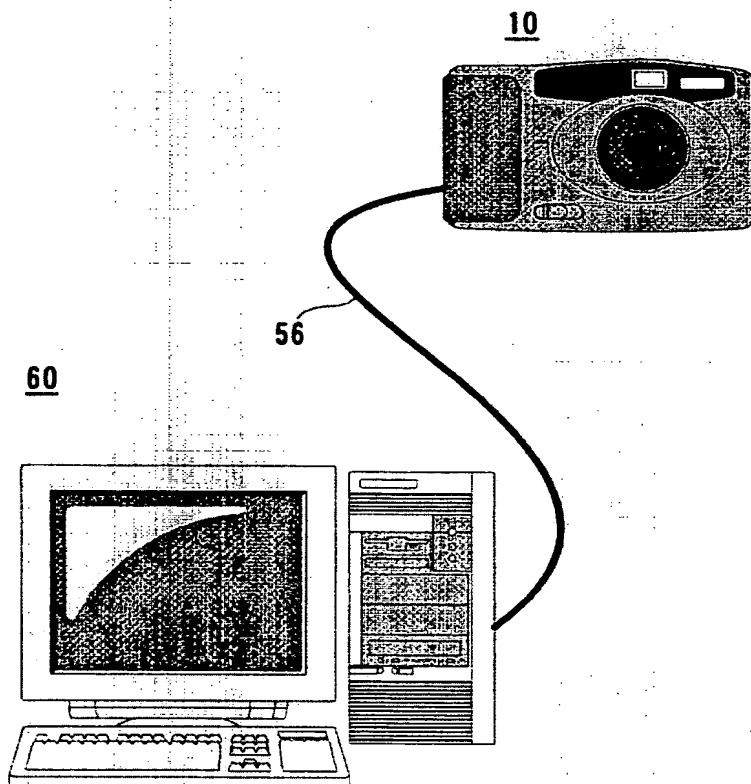
【図 15】



【図 16】



【図 17】

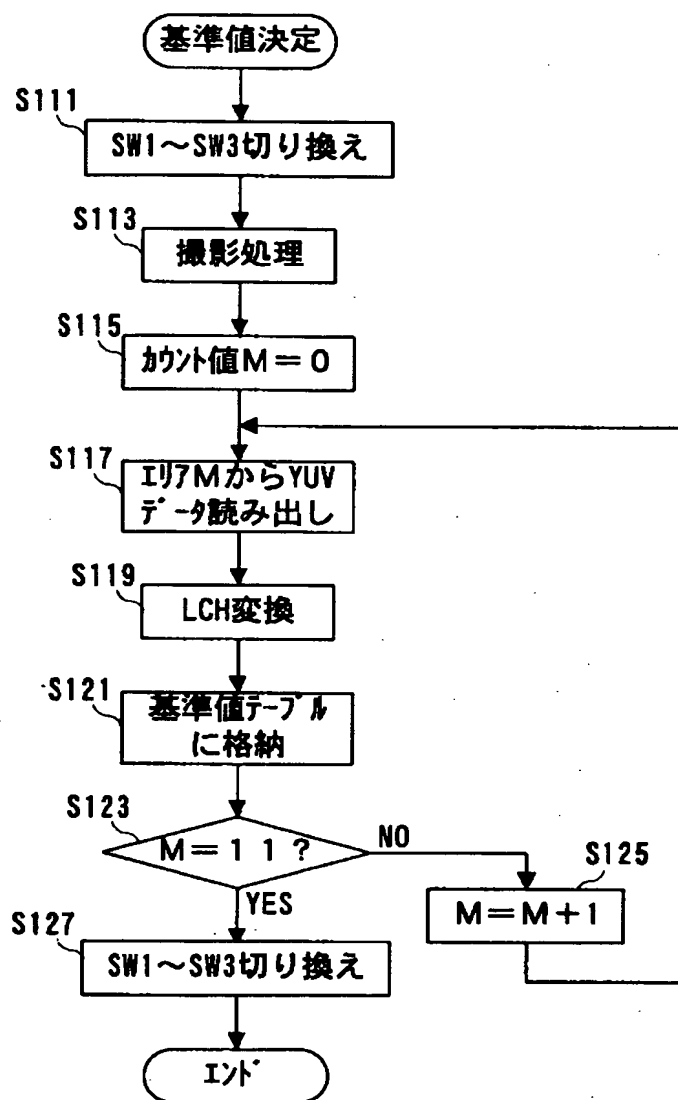


【図 1 8】

70

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	1 0	1 1

【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 L C H変換回路 2 2 c は、撮影された被写体の画像信号を形成する各々の画素信号から L 成分値、C 成分値および H 成分値を検出する。一方、基準値テーブル 2 2 h には、複数の基準 L 成分値、基準 C 成分値および基準 H 成分値が保持され、目標値テーブル 2 2 i ~ k の各々には複数の目標 L 成分値、目標 C 成分値および目標 H 成分値が保持される。L 調整回路 2 2 d, C 調整回路 2 2 e および H 調整回路 2 2 f は、各画素の L 成分値、C 成分値および H 成分値を基準値テーブル 2 2 h ならびに目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k のいずれか 1 つに基づいて補正する。ここで、目標値テーブル 2 2 i ~ 2 2 k の各々に保持された複数の目標値は、オペレータによるキー操作に応じて任意に調整される。

【効果】 撮影された被写体像の色再現性をオペレータ側で自由に変更することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社